

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 750 961

(21) N° d'enregistrement national : 96 08807

(51) Int Cl⁶ : B 65 D 83/76

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 15.07.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 16.01.98 Bulletin 98/03.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : AUBERT GUY — FR.

(72) Inventeur(s) :

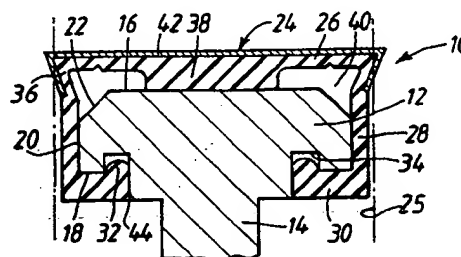
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET JOLLY.

(54) TETE DE PISTON ASEPTIQUE ET INTERCHANGEABLE.

(57) L'invention concerne une tête de piston comprenant
un insert cylindrique en métal (12) sur lequel est fixé sans
être adhérisé un élément d'étanchéité monobloc (24) en
élastomère.

L'élément d'étanchéité comprend une paroi active (26)
qui recouvre la face avant (16) de l'insert, une paroi frot-
tante (28) en contact avec le cylindre (25) dans lequel la
tête de piston coulisse et une portion de fixation (30, 32)
qui s'accroche de façon amovible sur l'insert, ladite paroi
active et ladite paroi frottante étant recouvertes sur leur
face extérieure et sans discontinuité d'une pellicule adhéri-
sée (42) en une matière de qualité alimentaire ayant un fai-
ble coefficient de frottement et une grande inertie chimique.



FR 2 750 961 - A1



TETE DE PISTON ASEPTIQUE ET INTERCHANGEABLE.

La présente invention concerne une tête de piston aseptique et interchangeable.

5 Pour des applications destinées à la distribution de produits liquides ou pâteux, alimentaires ou pharmaceutiques, on utilise couramment un piston qui se déplace en mouvement rectiligne dans un cylindre. Le piston est habituellement équipé de joints d'étanchéité en élastomère ou en caoutchouc.

10 Cependant, les élastomères et caoutchoucs actuellement connus ont l'inconvénient de réaliser un frottement inégal et important au contact du cylindre dans lequel le piston coulisserait. D'autre part, la diversité des produits potentiellement véhiculés est telle qu'aucun de ces
15 élastomères ou caoutchoucs n'est compatible vis-à-vis des éléments chimiquement agressifs. Il faudra donc exclure l'utilisation de certains élastomères ou caoutchoucs de l'application à l'industrie alimentaire ou pharmaceutique.

En outre, les joints classiques ont une durée de vie
20 limitée en raison de leur faible résistance à l'usure. C'est le cas par exemple du joint torique qui est inséré dans une gorge formée sur la paroi frottante de la tête de piston. Ce joint s'use progressivement et voit son efficacité diminuer dans le temps.

25 Le joint à lèvres est plus résistant à l'usure et assure une meilleure étanchéité que le joint torique, mais la rainure dans laquelle il est monté constitue une zone de rétention dans laquelle des particules de produit peuvent se trouver piégées. Ces particules favorisent un développement
30 de bactéries pouvant contaminer le produit déplacé ultérieurement par le piston.

Un autre type de joint connu est constitué par une pièce en caoutchouc en forme de capuchon pourvue sur ses bords supérieur et inférieur de lèvres d'étanchéité périphériques.
35 Ce joint coiffe un insert métallique et présente du côté du produit, une face plane et continue dépourvue de zone de rétention. Cependant, le caoutchouc est une matière coûteuse

qui s'use vite et qui a tendance à accrocher des produits indésirables. Il peut se former par exemple sur ladite face plane une couche de calamine.

Un progrès important dans le domaine des joints a
5 consisté à fixer autour d'un insert métallique présentant une face plate tournée vers le produit, une bague à lèvres divergente réalisée en un plastomère, par exemple en polytétrafluoréthylène, avec interposition d'un sommier adhérisé en élastomère, par exemple en caoutchouc. En raison
10 de son élasticité, le sommier en élastomère maintient la lèvre en contact élastique avec la paroi du cylindre.

Ce joint s'use moins que le précédent du fait que c'est la bague en plastomère qui frotte sur la paroi du cylindre et non le sommier en élastomère, mais ici aussi la lèvre de
15 la bague constitue une réserve d'usure relativement faible (de l'ordre de 2 mm), qui finit par s'épuiser. De plus, la face du piston tournée vers le produit comporte deux interstices susceptibles de retenir le produit, respectivement entre la tête métallique et le sommier, et
20 entre celui-ci et la bague en plastomère.

On connaît encore une variante du joint précédent dans laquelle, autour d'une tête de piston, on place une bague en plastomère, à faible épaisseur de paroi et dont le diamètre intérieur est supérieur au diamètre de la tête du piston.
25 L'ensemble de la tête du piston et de la bague est placé dans un moule ayant une paroi intérieure cylindrique de même diamètre que le diamètre extérieur de la bague et se prolongeant par une paroi tronconique qui diverge vers le haut. Dans l'intervalle compris entre la tête de piston et
30 la bague, on coule un caoutchouc, lequel plaque la partie supérieure de la bague contre la paroi tronconique du moule.

On obtient ainsi dans la partie supérieure de la bague, une lèvre tronconique divergente qui a une plus grande réserve d'usure (différence entre les diamètres extérieurs
35 de la lèvre divergente à son extrémité et à sa base) et une plus grande souplesse que le joint précédent. En outre, du fait de sa souplesse, la lèvre compense les contraintes de

compression qui ont tendance à s'exercer sur elle dans un milieu à température élevée. Cette contrainte est due au fait que le plastomère a un coefficient de dilatation beaucoup plus important que celui des métaux qui l'entourent (cylindre et tête de piston).

5 Toutefois, dans ce joint, l'interface entre la bague en plastomère et le caoutchouc travaille en cisaillement avec des amplitudes importantes, ce qui peut créer une rétention de produits à l'extrémité de l'interface du côté produit.

10 De plus, si du produit arrive à passer de l'autre côté de la lèvre, il peut être retenu dans les interfaces entre le joint et la tête de piston. Pour les applications destinées aux industries où la propreté est un facteur essentiel, la rétention de produit dans lesdites interfaces

15 est problématique.

La solution actuellement connue pour éviter cette rétention consiste à adhérer de façon permanente le joint sur l'insert, mais on comprend que cela limite ou complique les interventions de maintenance, en particulier le

20 changement du joint.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients susmentionnés des têtes de piston de la technique connue.

L'invention a donc pour objet une tête de piston munie d'un joint assurant un bon glissement dans le cylindre, ayant un caractère d'inertie chimique vis-à-vis du produit

25 et dépourvu de zone de rétention du produit.

Elle concerne également une tête de piston pourvue d'un joint qui présente une grande souplesse lui permettant d'absorber les dilatations sans subir de contrainte.

30 L'invention concerne encore une tête de piston avec un joint qui assure une parfaite asepsie sur toute la surface de la tête de piston, y compris sur sa face intérieure.

Elle concerne encore une tête de piston dans laquelle le joint n'est pas adhérisé à l'insert métallique et peut donc

35 être démonté en vue de son remplacement.

Tous ces avantages sont obtenus avec la tête de piston selon l'invention.

L'invention concerne une tête de piston du type comprenant un insert cylindrique en métal sur lequel est fixé un élément d'étanchéité monobloc en élastomère, caractérisé en ce que ledit élément d'étanchéité comprend

5 une paroi active qui recouvre la face avant de l'insert qui est tournée vers le produit, une paroi frottante d'étanchéité qui recouvre la paroi latérale de l'insert et qui est en contact avec le cylindre dans lequel la tête de piston coulisce et une portion de fixation qui s'accroche de

10 façon amovible sur l'insert, ladite paroi active et ladite paroi frottante étant recouvertes sur leur face extérieure et sans discontinuité d'une pellicule adhérisée en une matière de qualité alimentaire (grande inertie chimique, absence de rejet de particules), à faible coefficient de

15 frottement et à grande résistance à l'usure. Cette matière peut être constituée par un plastomère, par exemple le polytétrafluoréthylène.

La tête de piston selon l'invention est exempte de tous les défauts signalés précédemment. En effet, la pellicule de

20 plastomère, qui est chimiquement inerte et inattaquable par les produits véhiculés par le piston, protège l'élastomère contre l'agression chimique des produits véhiculés. La protection qu'elle assure peut être éventuellement renforcée en y ajoutant une charge également inerte chimiquement.

25 De plus, cette pellicule de plastomère assure des conditions de frottement minimal et une bonne résistance à l'usure. Sa résistance à l'usure peut être améliorée en lui donnant une épaisseur renforcée dans sa partie qui recouvre la paroi d'étanchéité.

30 La paroi frottante comprend une portion cylindrique qui entoure la paroi latérale de l'insert et qui se prolonge par une paroi tronconique formant lèvre étanche dont le diamètre augmente jusqu'à un diamètre légèrement supérieur au diamètre du cylindre, la pellicule d'élastomère recouvrant

35 ladite paroi tronconique et la paroi active de l'élément en élastomère.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention,

la paroi active et la paroi frottante sont espacées de l'insert, au moins dans leur zone de raccordement, de manière à former une chambre intérieure étanche permettant d'absorber les différences de contraintes de l'élément d'étanchéité résultant des dilatations et des contraintes dues au fonctionnement du piston à des températures variables.

Selon l'invention, l'élément d'étanchéité est fixé sur l'insert sans y adhérer, de manière à pouvoir être démonté. Par exemple, la portion de fixation de l'élément d'étanchéité peut être constituée par une paroi annulaire s'étendant radialement vers l'intérieur et qui est en contact avec une paroi arrière de l'insert, opposée à la paroi avant.

Ladite paroi annulaire peut être maintenue appliquée contre l'insert au moyen d'un élément de serrage.

L'invention sera décrite à présent en regard des dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une tête de piston montrant un élément d'étanchéité selon l'invention ;

la figure 2 est une vue partielle en coupe axiale montrant une variante de réalisation des moyens de fixation de l'élément d'étanchéité ;

les figures 3 à 5 représentent trois autres variantes de réalisation des moyens de fixation.

Avec référence à la figure 1, la tête de piston comprend un insert métallique 12 de forme sensiblement cylindrique qui est fixé à l'extrémité d'une tige de piston 14. L'insert comprend une face avant plate 16 qui est tournée du côté du produit à véhiculer, une face arrière 18 et une paroi cylindrique 20. La face avant présente un chanfrein 22 sur tout son pourtour.

Conformément à l'invention, l'insert est coiffé d'un élément d'étanchéité 24 destiné à assurer l'étanchéité avec le cylindre 25 dans lequel la tête de piston se déplace.

L'élément d'étanchéité est en forme de capuchon et est réalisé en une seule pièce en un élastomère, par exemple en

caoutchouc. Il comprend une paroi active 26 qui recouvre la face avant 16 de l'insert. La paroi active se raccorde à une paroi frottante 28 sensiblement tubulaire qui s'applique étroitement autour de la paroi cylindrique 20 de l'insert.

5 La paroi frottante se raccorde à une portion de fixation 30 de forme annulaire, parallèle à la paroi active et s'étendant radialement vers l'intérieur. Cette portion de fixation se termine par un épaulement annulaire 32 qui s'emboîte dans une gorge 34 formée sur la face arrière 18 de
10 l'insert.

La paroi frottante 28 comprend une portion cylindrique de diamètre constant, inférieur au diamètre intérieur du cylindre 25 qui se prolonge par une portion tronconique formant lèvre 36 dont le diamètre s'évase, à mesure que la
15 portion tronconique s'approche de la paroi active, jusqu'à un diamètre légèrement supérieur au diamètre intérieur du cylindre 25.

La paroi active 26 est pourvue sur sa face intérieure d'un bossage 38 qui prend appui sur la face avant 16 de
20 l'insert. Il en résulte qu'une chambre annulaire étanche 40 est formée entre l'insert 16, le bossage 38, la portion périphérique de la paroi active et la lèvre 36.

Conformément à l'invention, la paroi active 26 et la lèvre 36 sont recouvertes sans discontinuité avec un film 42
25 en une matière de qualité alimentaire et ayant un faible coefficient de frottement, par exemple un plastomère, tel que le polytétrafluoréthylène. Comme on le sait, cette matière assure un frottement autolubrifié avec la surface sur laquelle elle est en contact.

30 Ce film protège l'élastomère contre les agressions chimiques et les effets de stérilisation répétées. Il est réalisé par surmoulage et adhérisation sur l'élastomère.

Le plastomère est déformable élastiquement du fait qu'il repose sur un support en élastomère. De plus, les
35 différences de contraintes de l'ensemble sont absorbées par la chambre intérieure 40.

Cette chambre peut être comblée par un matériau solide

ou fluide qui sert à ajuster le niveau de réactivité de l'ensemble d'étanchéité vis-à-vis des conditions de température et de pression, indépendamment des caractéristiques d'inertie chimique ou de frottement.

5 Il va de soi que l'élément d'étanchéité peut revêtir d'autres formes que celles représentées sur la figure 1. Par exemple, le bossage 38 peut être écarté de la face avant de l'insert. De plus, au lieu d'être plane, la paroi active 26 peut être conique.

10 Comme on l'a déjà précisé, l'élément d'étanchéité n'est pas adhérisé sur l'insert, mais est maintenu sur celui-ci par l'accrochage de sa portion de fixation 30 sur la face arrière de l'insert. Il peut donc être monté sur l'insert ou démonté en jouant sur l'élasticité de ses parois.

15 L'ancrage de l'élément d'étanchéité peut être amélioré au moyen de divers dispositifs illustrés dans les figures 2 à 5.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, la portion de fixation 30 et l'épaule 32 sont comprimés par un
20 écrou de serrage 46 vissé autour d'une portion fileté 48 se trouvant à l'extrémité de la tige de piston 14, immédiatement sous l'insert. L'écrou comporte une face plate 50 qui, lorsqu'il est serré, écrase la portion de fixation 30 contre la face arrière de l'insert. Pour démonter
25 l'élément d'étanchéité, on doit au préalable dévisser l'écrou 46.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, la paroi frottante 28 de l'élément d'étanchéité porte à sa partie inférieure un bourrelet 52 de section sensiblement
30 circulaire et s'étendant radialement vers l'intérieur. Le bourrelet est partiellement logé dans un évidement 54 formé sur la face arrière de l'insert. Comme dans le mode de réalisation précédent, le bourrelet est maintenu en place dans ledit évidement par un écrou 46 vissé sur la tige de
35 piston 14. La face active de l'écrou présente une rainure annulaire destinée à recevoir la partie du bourrelet qui fait saillie de l'évidement 54.

Pour introduire le bourrelet dans l'évidement, on dévisse d'abord l'écrou 46, une bride 56 formée sur la tige de piston limitant la course de dévissage. Une fois que le bourrelet a été mis en place, on serre l'écrou.

5 Pour faciliter la manoeuvre de l'écrou 46, celui-ci peut comporter un moletage ou être recouvert sur sa paroi latérale d'une couche de caoutchouc moletée 58.

10 Dans le mode de réalisation de la figure 4, la paroi frottante 28 se raccorde à une portion de fixation annulaire 30 s'étendant radialement vers l'intérieur. Le maintien en place de cette paroi de fixation est réalisé au moyen d'une rondelle de serrage 60 du type rondelle de Belleville. Celle-ci est maintenue solidement par son bord intérieur 62 au moyen d'une douille 64 filetée intérieurement qui est
15 vissée sur une portion filetée 48 de la tige de piston. Comme on le sait, une telle rondelle de serrage peut être déformée élastiquement entre une première position illustrée en trait plein sur la figure 4 dans laquelle son bord
20 extérieur 66 applique fortement la portion de fixation 30 contre la face arrière de l'insert, et une seconde position montrée en traits tiretés, dans laquelle la rondelle est écartée de la paroi de fixation 30. Lorsque la rondelle est dans cette deuxième position, l'élément d'étanchéité peut être démonté.

25 Dans le mode de réalisation de la figure 5, la paroi de fixation 30 est maintenue serrée au moyen d'une bague 68 pourvue sur sa paroi cylindrique intérieure de deux joints toriques 70 logés dans des gorges et dont une faible portion fait saillie par rapport à ladite paroi cylindrique.

30 La bague 68 est montée autour de la tige de piston 14 sur laquelle elle peut être déplacée axialement. Lorsqu'elle est amenée en butée contre la portion de fixation 30 (figure 5), les portions des joints 70 qui font saillie par rapport auxdites gorges pénètrent dans des rainures complémentaires
35 formées sur la tige de piston. La bague est de ce fait verrouillée dans cette position. Pour démonter l'élément d'étanchéité, on exerce une traction vers le bas sur la

bague 68, ce qui permet de libérer la portion de fixation
30.

REVENDECATIONS

1. Tête de piston aseptique et interchangeable, du type comprenant un insert cylindrique en métal (12) sur lequel est fixé un élément d'étanchéité monobloc (24) en
5 élastomère, caractérisé en ce que ledit élément d'étanchéité comprend une paroi active (26) qui recouvre la face avant (16) de l'insert, une paroi frottante (28) qui recouvre la paroi latérale de l'insert et qui est en contact avec le cylindre (25) dans lequel la tête de piston coulisse et une
10 portion de fixation (30, 32 ; 52) qui s'accroche de façon amovible sur l'insert, ladite paroi active et ladite paroi frottante étant recouvertes sur leur face extérieure et sans discontinuité d'une pellicule adhérisée (42) en une matière de qualité alimentaire ayant un faible coefficient de
15 frottement et une grande inertie chimique.

2. Tête de piston selon la revendication 1, caractérisée en ce que la paroi frottante comprend une portion cylindrique qui entoure la paroi latérale (20) de l'insert et qui se prolonge par une paroi tronconique (36)
20 formant lèvre étanche dont le diamètre augmente jusqu'à un diamètre légèrement supérieur au diamètre du cylindre (25), la pellicule (42) recouvrant la paroi tronconique (36) et la paroi active (26).

3. Tête de piston selon la revendication 2, caractérisée en ce que la lèvre (36) et la paroi frottante sont espacées de l'insert, au moins dans leur zone de
25 raccordement, de manière à former une chambre intérieure étanche (40).

4. Tête de piston selon la revendication 3, caractérisée en ce que la paroi active (26) est pourvue d'un bossage intérieur (38) venant en appui contre la face avant
30 (16) de l'insert et qui maintient la partie périphérique de la paroi active écartée de ladite face avant.

5. Tête de piston selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite chambre (40) est comblée par
35 un matériau solide ou fluide qui sert à ajuster le niveau de réactivité de l'ensemble d'étanchéité vis-à-vis des

conditions de température et de pression.

6. Tête de piston selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pellicule (42) est réalisée en un plastomère, par exemple en polytétrafluoréthylène.

5 7. Tête de piston selon la revendication 6, caractérisée en ce que la pellicule de plastomère est renforcée par une charge également inerte chimiquement.

8. Tête de piston selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pellicule de plastomère a une
10 épaisseur renforcée dans sa partie qui recouvre la paroi frottante.

9. Tête de piston selon l'une des revendications 1 et 9, caractérisée en ce que l'élément d'étanchéité (24) est fixé sur l'insert sans y adhérer.

15 10. Tête de piston selon la revendication 9, caractérisée en ce que la portion de fixation de l'élément d'étanchéité est constituée par une paroi annulaire (30) s'étendant radialement vers l'intérieur et qui est en contact avec une paroi arrière (18) de l'insert.

20 11. Tête de piston selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite paroi annulaire se termine par un épaulement (32) qui s'emboîte dans une gorge (34) formée sur la face arrière (18) de l'insert.

25 12. Tête de piston selon la revendication 10, caractérisée en ce que la portion de fixation porte un bourrelet (52) de section renflée qui est reçu partiellement dans une rainure (54) de section complémentaire formée sur la face arrière de l'insert (12).

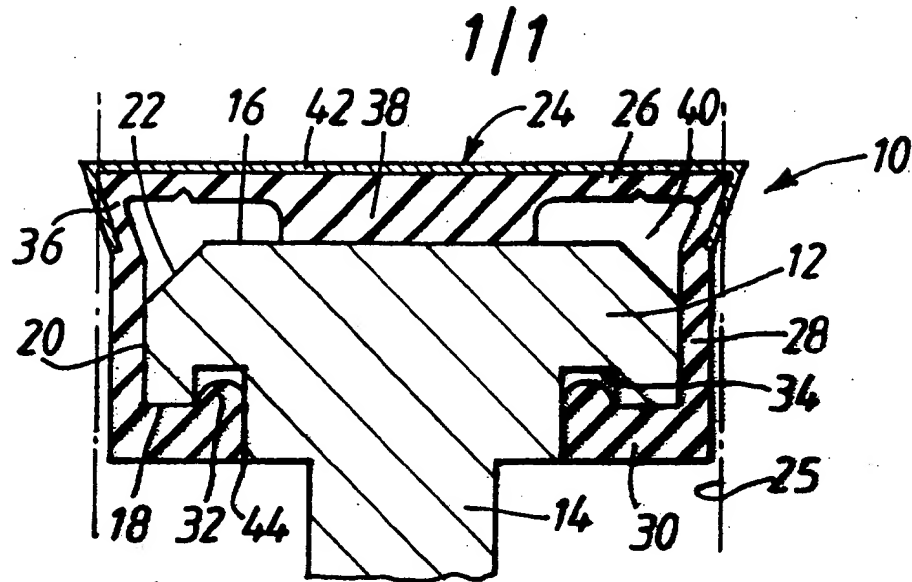
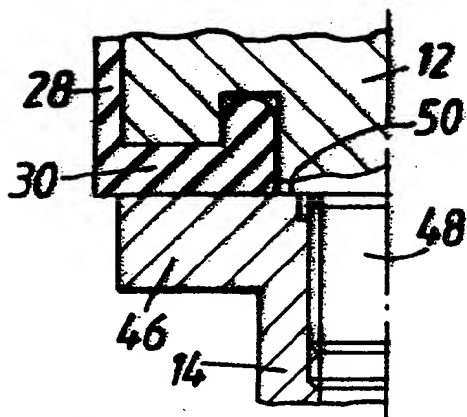
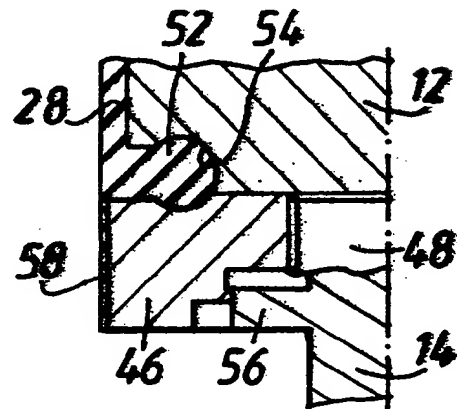
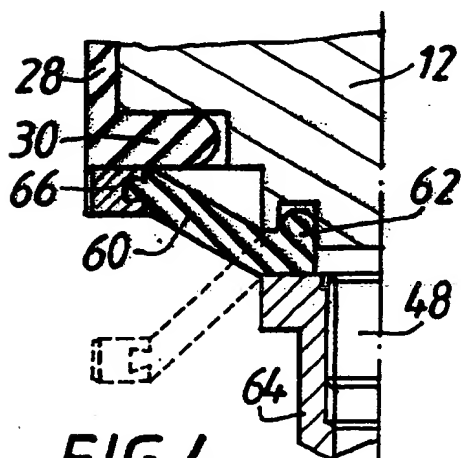
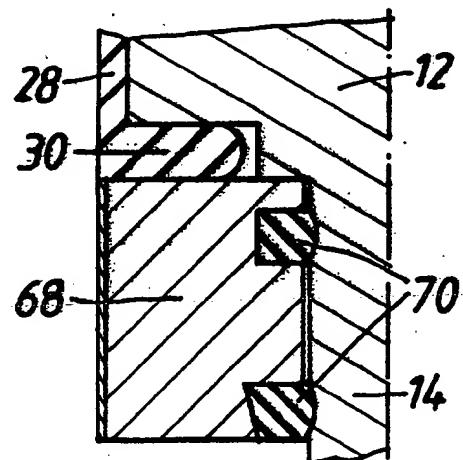
30 13. Tête de piston selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite paroi annulaire (30) est maintenue appliquée contre l'insert par des moyens de serrage (46 ; 60 ; 68).

35 14. Tête de piston selon la revendication 13, caractérisée en ce que la portion de fixation (30) peut être appliquée contre la face arrière de l'insert au moyen d'un écrou (46) qui se visse sur une portion filetée (48) adjacente à l'insert (12) et formée sur la tige du piston

(14).

15. Tête de piston selon la revendication 13, caractérisée en ce que la portion de fixation (30) est appliquée contre la paroi arrière de l'insert au moyen d'une
5 rondelle élastique du type Belleville (60), dont le bord intérieur (62) est maintenu fixe, ladite rondelle pouvant être déformée pour prendre une première position dans laquelle son bord extérieur (66) s'appuie sur la portion de
10 fixation (30) en exerçant sur elle une contrainte et une seconde position dans laquelle ledit bord extérieur est écarté de ladite portion de fixation.

16. Tête de piston selon la revendication 13, caractérisée en ce que la portion de fixation (30) est maintenue serrée au moyen d'une bague (68) pourvue sur sa
15 paroi cylindrique intérieure de deux joints toriques (70) logés dans des gorges et dont une faible portion fait saillie par rapport à ladite paroi cylindrique, les portions saillantes des joints (70) pénétrant dans des rainures complémentaires formées sur la tige de piston (14).

**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4****FIG. 5**

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 530445
FR 9608807

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| Y A | US 2 895 773 A (MCCONNAUGHEY) * le document en entier * --- | 1 2,3,9-13 |
| Y | WO 94 13345 A (MALLINCKRODT MEDICAL) * abrégé; revendications 10,11; figures * --- | 1 |
| A | US 5 373 971 A (LAFFY ET AL) * abrégé; figure 7 * --- | 1 |
| A | WO 88 09889 A (AUTOMOTIVE PRODUCTS) * abrégé; figures 2,3 * ----- | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6) |
| | | B65D F16J |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 27 Mars 1997 | | Narminio, A |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | |